

DIN EN ISO 21805

ICS 13.220.10; 91.140.30

Ersatz für
DIN CEN ISO/TS 21805
(DIN SPEC 14039):2019-07

**Anleitung für die Konstruktion, Auswahl und Installation von
Druckentlastungsöffnungen zur Sicherstellung der strukturellen
Integrität von Gehäusen, die durch ortsfeste Gaslöschanlagen
geschützt sind (ISO 21805:2023);
Deutsche Fassung EN ISO 21805:2023**

Guidance and recommendations on design, selection and installation of vents to safeguard the structural integrity of enclosures protected by gaseous fire-extinguishing systems (ISO 21805:2023);

German version EN ISO 21805:2023

Lignes directrices et recommandations relatives à la conception, à la sélection et à l'installation d'évents pour préserver l'intégrité structurelle des enceintes protégées par des systèmes d'extinction d'incendie à gaz (ISO 21805:2023);

Version allemande EN ISO 21805:2023

Gesamtumfang 47 Seiten

DIN-Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 21805:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 21 „Equipment for fire protection and fire fighting“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 031-03-04 AA „Feuerlöschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln und deren Bauteile – SpA zu CEN/TC 191/WG 6“ im DIN-Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW).

Dieses Dokument enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheiten <foot, inch, pound per square foot>, die in Deutschland nicht zugelassen sind. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen und die Zeitbestimmung (EinhZeitG) nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheiten dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die diese Einheiten anwenden.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
ft	m	1 ft = 0,304 8 m
in (inch)	mm	1 inch = 25,4 mm
psf	Pa	1 psf = 47,880 26 Pa

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN CEN ISO/TS 21805 (DIN SPEC 14039):2019-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anhang A und Anhang B neu hinzugefügt;
- b) Literaturhinweise aktualisiert;
- c) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN CEN ISO/TS 21805 (DIN SPEC 14039): 2019-07

Deutsche Fassung

**Anleitung für die Konstruktion, Auswahl und Installation von
Druckentlastungsöffnungen zur Sicherstellung der
strukturellen Integrität von Gehäusen, die durch ortsfeste
Gaslöschanlagen geschützt sind (ISO 21805:2023)**

Guidance and recommendations on design, selection and installation of vents to safeguard the structural integrity of enclosures protected by gaseous fire-extinguishing systems (ISO 21805:2023)

Lignes directrices et recommandations relatives à la conception, à la sélection et à l'installation d'évents pour préserver l'intégrité structurelle des enceintes protégées par des systèmes d'extinction d'incendie à gaz (ISO 21805:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. August 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen.....	9
5 Anwendung und Beschränkungen	10
6 Sicherheit.....	11
6.1 Tragsicherheit	11
6.2 Sicherheit des Personals.....	12
7 Anlagenauslegung — Druckentlastung	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Merkmale des Löschmittels.....	12
7.2.1 Beaufschlagung mit Über- und Unterdruck.....	12
7.2.2 Druckkurven	13
7.3 Merkmale des Raums.....	13
7.4 Druckentlastungspfade	14
7.5 Arten von Druckentlastungsöffnungen	14
7.5.1 Allgemeines	14
7.5.2 Schwerkraftlüftungen	14
7.5.3 Entlüftungsvorrichtung mit Abluftklappen mit Gegengewichten	15
7.5.4 Elektrisch betriebene Entlüftungsvorrichtungen	15
7.5.5 Pneumatisch betriebene Entlüftungsvorrichtung.....	16
7.5.6 Zubehör von Entlüftungsvorrichtungen	16
7.6 Merkmale von Druckentlastungsöffnungen	17
7.6.1 Lüftungswirkungsgrad	17
7.6.2 Mindest-Öffnungsdruck	18
7.6.3 Mindest-Schließdruck.....	18
7.6.4 Brandschutzklassifizierung.....	18
7.7 Anordnung und Einbau von Entlüftungsvorrichtungen.....	19
7.7.1 Anordnung von Entlüftungsvorrichtungen.....	19
7.7.2 Einbau von Entlüftungsvorrichtungen	19
7.8 Berechnungen der Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung.....	20
7.8.1 Anwendung von löschmittelspezifischen Gleichungen	20
7.8.2 Anforderung an den Lüftungsquerschnitt (nicht verflüssigbare Gase).....	22
7.8.3 Anforderung an den Lüftungsquerschnitt bei Kohlenstoffdioxid-Löschanlagen.....	25
7.8.4 Anforderungen an den Lüftungsquerschnitt (verflüssigbare Gase).....	25
7.8.5 Leckage.....	31
7.9 Berechnungen für Kaskadenlüftungen.....	31
7.9.1 Beispielberechnung 3: Berechnungen für Kaskadenlüftungen für IG-541 (Spitzenflutung)	33
7.9.2 Anordnungen von Kaskadenlüftungen.....	34
7.9.3 Entlüftung in angrenzende Räume.....	35

8	Anlagenauslegung — Entlüftung nach Löschmittelaustrag	37
9	Annahme.....	38
10	Wartung und Instandhaltung.....	38
Anhang A (informativ) Erarbeitung löschmittelspezifischer Gleichungen für verflüssigbare Gase		39
Anhang B (informativ) Verfahren zur Erarbeitung löschmittelspezifischer Gleichungen für verflüssigbare Gase.....		43
Literaturhinweise.....		45

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 21805:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 21 „Equipment for fire protection and fire fighting“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt CEN ISO/TS 21805:2019.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 21805:2023 wurde von CEN als EN ISO 21805:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 21, *Equipment for fire protection and firefighting*, Unterkomitee SC 8, *Gaseous media and firefighting systems using gas*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 191, *Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese erste Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO/TS 21805:2018), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind:

- 7.8.3 wurde geändert, um auf ISO 6183 für Berechnungen der Lüftungsquerschnittsfläche bei CO₂-Löschanlagen zu verweisen;
- Anhang A wurde hinzugefügt, um eine Anleitung für Prüfungen zur Ableitung der löschmittelspezifischen Gleichungen bereitzustellen;
- Anhang B wurde hinzugefügt, um eine Anleitung hinsichtlich des Verfahrens zur Ermittlung von Koeffizienten für alle neuen Löschmittel nach der Normenreihe ISO 14520 bereitzustellen.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Der in diesem Dokument vorgelegte Leitfaden basiert auf den Ergebnissen eines Gemeinschaftsforschungsprogramms, das in den Jahren 2006 und 2007 von verschiedenen Herstellern von Brandschutzsystemen und interessierten Parteien durchgeführt wurde. Das Arbeitsprogramm bestand aus verschiedenen Prüfreiheiten mit dem Ziel, die Spitzenwerte des Druckverhaltens und die Auswirkungen der Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung für jedes Löschmittel, das in diesem Dokument behandelt wird, zu bewerten. Bei den wesentlichen Daten, die in die Erarbeitung dieses Dokuments einbezogen wurden, handelte es sich um die Werte des Spitzendruckverhaltens im Raum (PMAX) für jede volumenangepasste Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung im Prüfraum, nachstehend als „Leakage/Volumen-Verhältnis“ bzw. LVR (en: Leakage-to-Volume Ratio) bezeichnet. Sonstige Prüfparameter (Raumtemperatur, Löschmittelmenge, Flutungszeit und Luftfeuchte) blieben konstant oder änderten sich in festgelegter Weise. Für jede Prüfreiheit, die mit einem einzigen Löschmittel durchgeführt wurde, wurden verschiedene Wertepaare aus LVR und dem resultierenden PMAX graphisch ausgewertet und eine Korrelationsausgleichskurve wurde erstellt.

Die Korrelationskurve von LVR in Abhängigkeit von PMAX für jedes Löschmittel bzw. jede Anlage bildet die Grundlage für die dazugehörigen Gleichungen in den Fällen, in denen der Löschmittelaustrag zu einer Abkühlung der Lufttemperatur unter ihren Taupunkt führt. Ausschließlich Halogenkohlenwasserstoff-Löschmittel erzielen eine ausreichende Kühlung, um luftfeuchtebedingte Auswirkungen auf den Spitzendruck im Raum herbeizuführen. Daher ist in den Gleichungen zur Abschätzung der Lüftungsquerschnittsfläche und des Höchstdrucks beim Austrag der folgenden Löschmittel eine Korrektur im Hinblick auf die Auswirkungen der Luftfeuchte enthalten:

- FK-5-1-12
- HFC-23
- HFC-125
- HFC-227ea

Die in diesem Dokument angewendeten Luftfeuchtekorrekturen basieren auf den Ergebnissen der Prüfungen, die mit HFC-227ea bei verschiedenen Luftfeuchtebedingungen durchgeführt wurden.

Es wird davon ausgegangen, dass die daraus resultierenden Werte für eine Luftfeuchtekorrektur auch für die Löschmittel FK-5-1-12, HFC-125 und HFC-23 anwendbar sind, bis weitere Daten oder Analysen etwas anderes hervorbringen.

Die Korrelationen von LVR und dem höchsten Unterdruck und höchsten Überdruck sind auf Versuche zurückzuführen, die in einer Prüfkammer bei einer relativen Luftfeuchte (RH) von ungefähr 38 % durchgeführt wurden. Wenn die relative Luftfeuchte in einem geschützten Raum von diesen 38 % abweicht, dann kann eine Korrektur der abgeschätzten höchsten Unter- und Überdrücke erforderlich sein. Siehe 7.8 und 7.9 für weitere Informationen zu den Auswirkungen der Luftfeuchte. Die Temperatur des Prüfraums betrug bei allen Prüfungen, die die Grundlage für die in diesem Dokument angegebenen Schätzverfahren bilden, 21 °C (Nennwert).

Bei Durchführung des vorstehend beschriebenen Forschungsprogramms wurden zahlreiche unterschiedliche Entlüftungsanordnungen im Prüfraum geschaffen. Bei jeder Prüfung wurde die äquivalente Leakagefläche (ELA, en: Equivalent Leakage Area) durch eine „Door-Fan-Prüfung“ und mithilfe von Datenanalysen ermittelt. Während der zahlreichen Door-Fan-Prüfungen schwankte der durchschnittliche effektive Raumdruck von Prüfung zu Prüfung. Alle Werte der äquivalenten Leakagefläche wurden auf einen äquivalenten Differenzdruck im Raum von 125 Pa normalisiert. Die sich daraus ergebenden Korrelationen von Spitzendruckwert und LVR des Raums und sämtliche resultierenden Schätzwerte der Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung im Raum spiegeln eine Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung wider, die bei einem effektiven Raumdruck von 125 Pa für eine Entlüftung mit einem Durchgangskoeffizienten von 0,61 berechnet wurde.

Die Wirksamkeit einer Raumschutzanlage mit gasförmigen Löschmitteln hängt zum Teil davon ab, dass das Luft-Löschmittel-Gemisch über einen längeren Zeitraum im geschützten Volumen gehalten wird. Die Aufrechterhaltung des Löschmittel-Luft-Gemisches erfordert, dass der Gasaustausch („Leckage“) zwischen dem Gehäuse und der Umgebung eingeschränkt wird. Zur Begrenzung der Gasaustauschrate sollte die Abgrenzung des Raums eine hohe Dichtigkeit aufweisen. Anders formuliert sollte der Gesamtwert aller Querschnittsflächen der zahlreichen Öffnungen in den Grenzflächen eines abgeschlossenen Raums gering sein, zumindest während der Gasrückhaltezeit (Haltezeit) nach dem Ende des Löschmittelaustrags.

Das Einbringen eines gasförmigen Löschmittels in einen abgeschlossenen Raum, der über eine begrenzte Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung verfügt, führt natürlicherweise zu einer Änderung des im Raum vorherrschenden Drucks. Falls der abgeschlossene Raum während des Löschmittelaustrags zu stark abgedichtet ist, d. h. eine zu kleine Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung vorliegt, dann kann die Druckänderung die strukturelle Festigkeit einer oder mehrerer seiner Begrenzungsflächen, wie Fenster, Türen, Wände, Decke, überschreiten. Verfügt der abgeschlossene Raum hingegen über eine zu große Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung, dann findet ein rascher Gasaustausch mit der Umgebung statt, der zu einer kurzen Rückhaltezeit des Löschmittels innerhalb des geschützten Raums führt.

Demzufolge sollten die Leistungsdaten für den Einsatz von Gaslöschanlagen aus zwei Perspektiven betrachtet werden:

- a) Druckmanagement innerhalb des geschützten Raums während der Phase des Löschmittelaustrags; und
- b) Rückhaltung des Luft-Löschmittel-Gemischs innerhalb des geschlossenen Raums für eine bestimmte Zeitdauer nach Abschluss des Löschmittelaustrags.

Dieses Dokument enthält Hinweise zur Begrenzung von Druckextremen in einem Raum während des Austrags eines rückstandslosen Löschmittels mittels einer Brandlöschanlage. Dieses Dokument enthält keine Informationen, die notwendig sind, um alle Anforderungen im Zusammenhang mit der Konstruktion, Installation, Wartung, Instandhaltung, Inspektion, Prüfung und/oder Wiederholungsprüfung von Brandbekämpfungsanlagen zu bestimmen.

Die in diesem Dokument enthaltenen Gleichungen unterliegen einigen Begrenzungen und Beschränkungen. Bitte nachstehenden Text und Anmerkungen beachten.

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen ersetzen nicht die Anleitungen des Herstellers. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen werden ergänzend zu den vom jeweiligen Anlagenhersteller bereitgestellten Anleitungen angegeben. Bei der Konstruktion, Installation, dem Betrieb und der Instandhaltung der Anlage sollten stets die Anleitungen des Anlagenherstellers befolgt und angewendet werden.

Bei der Erarbeitung dieses Dokuments wurde davon ausgegangen, dass mit der Erfüllung seiner Anforderungen Personen beauftragt werden, die über die ausreichende Qualifikation und Erfahrung im Bereich der Spezifikation, Konstruktion, Installation, Prüfung, Annahme, Inspektion, Betrieb und Instandhaltung von Anlagen und Betriebsmitteln verfügen, für deren Anleitung dieses Dokument erarbeitet wurde, und von denen erwartet werden kann, dass sie ihrer Sorgfaltspflicht nachkommen, um einen unnötigen Löschmittelaustrag zu vermeiden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält Anleitungen für die Erfüllung der Anforderungen von ISO 6183:2022^{N1}, 6.4.1 und 7.4.1, sowie von ISO 14520-1:2023^{N2}, 5.2.1 h) und 5.3 h), in Bezug auf Über- und Unterdruckentlastungsvorrichtungen und die Nachentlüftung.

Es behandelt die Konstruktion, Auswahl und Installation von Entlüftungsvorrichtungen, mit dem Ziel, die strukturelle Integrität von Räumen sicherzustellen, die durch ortsfeste Gaslöschanlagen geschützt werden, und betrachtet die Anforderungen an die Nachentlüftung, sofern verwendet.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

ANMERKUNG Für die Anwendung dieses Dokuments bezeichnet die Benennung „bar“ einen „Überdruck“, sofern nicht anders angegeben. Konzentrationen oder Mengen, die in Prozent (%) angegeben sind, beziehen sich auf das Volumen, sofern nicht anders angegeben.

3.1

freie Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung

Summe aller freien Lüftungsquerschnittsflächen der vorhandenen Druckentlastungsöffnungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese ergibt sich aus der Gesamtquerschnittsfläche der Druckentlastungsöffnungen multipliziert mit dem Entlüftungswirkungsgrad.

3.2

Gesamtquerschnittsfläche der Druckentlastungsöffnungen

gesamte Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnungen

3.3

Unterdruck

Druck im geschützten Raum, der niedriger ist als der Druck unmittelbar außerhalb der Abgrenzung des Raums

3.4

Spitzendruck

höchster Druck (Überdruck und Unterdruck), der infolge des Austrags des gasförmigen Löschmittels in einem Raum entsteht

^{N1} Nationale Fußnote: Die korrekte Verweisung lautet „ISO 6183:2022, 6.4.1, 7.4.1 und 8.2.4“.

^{N2} Nationale Fußnote: Die korrekte Verweisung lautet „ISO 14520-1:2023, 5.3 h) und 7.4“.

3.5

Überdruck

Druck im geschützten Raum, der höher ist als der Druck unmittelbar außerhalb der Abgrenzung des Raums

3.6

Raumfestigkeit

festgelegter Differenzdruckgrenzwert für den geschützten Raum

3.7

Druckentlastungsquerschnitt

Summe aus der freien Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung und der Leckagefläche des Raums

3.8

Druckentlastungsöffnung

Vorrichtung, die einen Strömungsweg durch eine Raumbegrenzung bereitstellt, um den im Raum vorherrschenden Druck zu begrenzen

3.9

zuständige Stelle

Organisation, Amt oder Einzelperson, die für die Zulassung von Ausrüstung, Installationen oder Verfahren verantwortlich ist

4 Symbole und Abkürzungen

A	Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung (m^2)
A_N	Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung zur Begrenzung des Unterdrucks auf einen festgelegten Wert P_N (cm^2 oder in^2)
A_P	Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung zur Begrenzung des Überdrucks auf einen festgelegten Wert P_P (cm^2 oder in^2)
A_T	Gesamtquerschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung (m^2)
C	Auslegungskonzentration des Löschmittels (% Volumenanteil)
$E_{p,P}$	Überdruckverlauf
$E_{p,N}$	Unterdruckverlauf
f_F	Flutungsfaktor (m^3/m^3)
H	relative Luftfeuchte im Raum (%)
$L_{e,p,P}$	Raumüberdruckgrenzwert
$L_{e,p,N}$	Raumunterdruckgrenzwert
m	Mindest-Auslegungsmenge des Löschmittels (kg)
M_{AGT}	Molmasse des Löschmittels (kg/mol)
M_{AIR}	Molmasse von Luft (0,029 kg/mol)
M_H	Molmasse des Löschmittelgemischs (kg/mol)

P	Druck (Pa oder psf)
$P_{\max}$	höchste Festigkeit des Raums (Pa)
P_N	Unterdruck (Pa oder psf)
P_P	Überdruck (Pa oder psf)
	P_N und P_P stehen entweder für
	— Auslegungsdruckgrenzen zur Abschätzung von A_N oder A_P ; oder
	— Schätzwerte der Höchstwerte von P_N oder P_P für die gegebenen Werte von A_N oder A_P
Q_R	Löschmittelmenge, die bei einer Bezugstemperatur von 20 °C erforderlich ist (m ³)
R	universelle Gaskonstante, 8,314 (J/mol-K)
S	spezifisches Volumen des Löschmittels bei der Auslegungstemperatur (m ³ /kg)
S_{AIR}	spezifisches Volumen von Luft (m ³ /kg)
S_R	spezifisches Volumen des Löschmittels bei der Bezugstemperatur (m ³ /kg)
t	Dauer des Löschmittelaustrags (s)
t_d	Flutungsdauer der Gaslöschanlage (s)
T	Temperatur (K)
V	Volumen des geschützten Raums (m ³)
V_A	spezifisches Volumen des Löschmittels bei der Auslegungstemperatur (m ³ /kg)
V_H	spezifisches Volumen des homogenen Löschmittel-Luft-Gemischs (m ³ /kg), das dem Kehrwert der Dichte entspricht
V_V	spezifisches Dampfvolumen des Löschmittels (m ³ /kg)
w	Höchste Löschmittel-Durchflussrate
ρ_H	Dichte des Löschmittel-Luft-Gemischs

5 Anwendung und Beschränkungen

Dieses Dokument dient der Anwendung durch Personen, die für die Auslegung, Installation, Wartung und Instandhaltung von ortsfesten Gaslöschanlagen zuständig sind. Es dient außerdem als Anleitung für diejenigen Personen, die an der Konstruktion, dem Bau und Betrieb von Gebäuden, in denen solche Anlagen verbaut werden, beteiligt sind.

Es entbindet die Person, die für die Auslegung, den Bau und Betrieb des Gebäudes verantwortlich ist, nicht von der Erfüllung ihrer Pflichten bezüglich der Einhaltung zutreffender baulicher Vorschriften.

An der gesamten Anlage sind weitere Gewerbe und Dienstleistungen beteiligt, und dieses Dokument ist darauf beschränkt, die im Anwendungsbereich festgelegten Anleitungen bereitzustellen.

Nach Aufbringen des Spitzendrucks im Raum und Auswertung der Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung nach diesem Dokument kann der Anwender möglicherweise schlussfolgern, dass ein Raum weitere Druckentlastungsöffnungen benötigen kann, um das Überschreiten der festgelegten Höchstdruckwerte während des Austrags eines gasförmigen Löschmittels aus einer Gaslöschanlage zu vermeiden. Trifft dieser Fall zu, sollte der Anwender den Lieferanten darauf hinweisen, eine zusätzliche Lüftungsvorrichtung vorzusehen, die in Übereinstimmung mit diesem Dokument festgelegt und ausgewählt werden kann.

Der Höchstdruck, der sich beim Austrag eines rückstandslosen Löschmittels durch eine Brandbekämpfungsanlage in einem Raum aufbaut, wird durch verschiedene Merkmale der Anlage selbst und des geschützten Raums beeinflusst. Von besonderer Bedeutung sind hierbei die thermodynamischen Eigenschaften des Löschmittels und das Entlastungsverhalten der Hardware. Jeder der folgenden Abschnitte enthält Korrelationsgleichungen, die für die Art des Löschmittels und die Hardware des Herstellers spezifisch sind. Die Gleichungen können angewendet werden, um Folgendes abzuschätzen:

- a) Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung im Raum bei einem festgelegten Raumdruckgrenzwert;
- b) höchster Über- oder Unterdruck, der sich in einem Raum bei angegebener oder berechneter Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung aufbaut.

ANMERKUNG Die Gleichungen für Halogenkohlenwasserstoff-Löschmittel in diesem Dokument haben eine begrenzte Anwendbarkeit, die auf den parametrischen Beschränkungen der Daten basiert, von denen sie hergeleitet werden. Tabelle 1 gibt die geltenden Grenzwerte für die Auslegungskonzentration, die Dauer des Löschmittelaustrags und das Raumdruckverhalten für die Anwendung in diesem Dokument an. Die Schätzwerte für den höchsten Spitzendruck (sowohl Über- als auch Unterdruck) sind basierend auf den für jedes Löschmittel erhaltenen Daten ebenfalls in Tabelle 1 angegeben.

ACHTUNG — Aus physikalischer Sicht besteht die Möglichkeit, dass sich während des Löschmittelaustrags aus der Anlage Drücke entwickeln, die höher sind als die in diesem Dokument angegebenen.

Tabelle 1 — Zusammenfassung der Anwendungsgrenzen der Gleichungen

Löschmittel	Mindest-Löschmittelkonzentration Volumenanteil %	Höchst-Löschmittelkonzentration Volumenanteil %	Mindestdauer des Löschmittelaustrags	Höchstdauer des Löschmittelaustrags	Höchster Überdruck Pa (pfs)	Höchster Unterdruck Pa (pfs)
FK-5-1-12	4,2	6	6	10	239 (5)	1 197 (25)
HFC-23	18	30	6	10	1 437 (30)	nicht zutreffend
HFC-125	8	10,5	6	10	479 (10)	479 (10)
HFC-227ea	6,25	10,5	6	10	383 (8)	958 (20)

6 Sicherheit

6.1 Tragsicherheit

Die Bereitstellung von ordnungsgemäß ausgelegten und konstruierten Druckentlastungsvorrichtungen in durch Gaslöschanlagen geschützten Räumen ist äußerst wichtig, um ein mögliches Versagen der Tragsicherheit zu verhindern. Dies ist von grundlegender Bedeutung, um Kräfte zu mindern, die durch die Veränderungen des Raumdrucks entstehen, wenn gasförmige Löschmittel in einen Raum eingetragen werden.

6.2 Sicherheit des Personals

Der Einsatz von Druckentlastungsöffnungen oder Abluftanlagen erfordert das Verdrängen von Luft-Gas-Gemischen aus einem geschützten Raum in die Atmosphäre oder in einen anderen Bereich, der nicht unbedingt geschützt wird. Sicherheitsrisiken können aufgrund der Beanspruchung mit den Löschmitteln selbst oder mit Verbrennungsprodukten und/oder Abbauprodukten der Löschmittel entstehen. Außerdem sollten etwaige Gefährdungen, die durch den Betrieb der Über-/Unterdruckentlastungsvorrichtungen selbst entstehen, berücksichtigt werden.

7 Anlagenauslegung — Druckentlastung

7.1 Allgemeines

Das grundlegende Auslegungsprinzip ist, die auf die Struktur des geschützten Raums wirkenden Druckschwankungen zu begrenzen, indem gasförmige Löschmittel derart ausgestoßen werden, dass ein Druck innerhalb der Grenzwerte entsteht, denen der Raum standhalten kann.

Es kann eine Prüfung der Dichtigkeit von Räumen durchgeführt werden, um die äquivalente Leckagefläche oder einfach die „Lüftungs“querschnittsfläche zu bestimmen, die zum Zeitpunkt der Beurteilung vorhanden ist. Für die in diesem Dokument behandelten Verfahren können die bekannten oder abgeschätzte Werte der Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung angewendet werden, um den Höchstdruck abzuschätzen, der sich bei Austrag eines rückstandslosen Löschmittels aus einer Gaslöschanlage aufbaut. Falls der abgeschätzte Höchstdruck einen festgelegten Auslegungsschwellenwert überschreitet, dürfen die Verfahren nach diesem Dokument angewendet werden, um eine Querschnittsfläche der Druckentlastungsöffnung abzuschätzen, die groß genug ist, um den Druckaufbau bei Löschmittelaustrag aus der Anlage auf einen annehmbaren Wert zu begrenzen.

7.2 Merkmale des Löschmittels

7.2.1 Beaufschlagung mit Über- und Unterdruck

Die Überdruckbeaufschlagung, die durch alle Löschmittel entsteht, und zusätzlich auch die Beaufschlagung mit Unterdruck, die durch einige Löschmittel entsteht, wie in Tabelle 2 aufgeführt, sollten berücksichtigt werden.

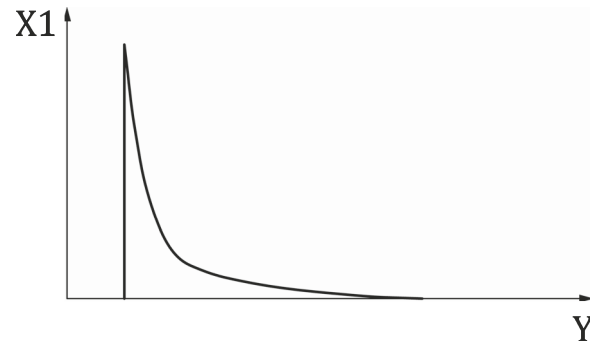
Tabelle 2 — Druckauswirkungen gasförmiger Löschmittel

Bezeichnung des Löschmittels	Erzeugung von Überdruck	Erzeugung von Unterdruck
FK-5-1-12	ja	ja
HFC-125	ja	ja
HFC-227ea	ja	ja
HFC-23	ja	nein
IG 01	ja	nein
IG 100	ja	nein
IG 55	ja	nein
IG 541	ja	nein
CO ₂	ja	nein ^a

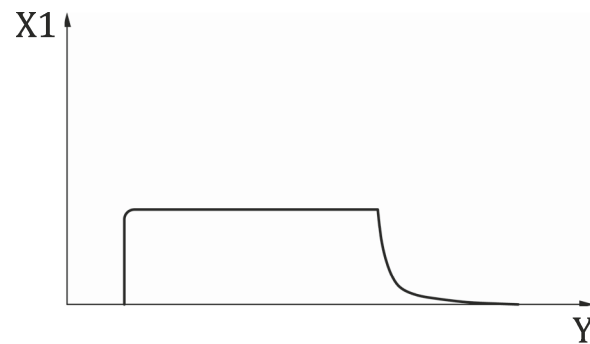
^a Es wurde ein Unterdruck mit nachteiligen Auswirkungen festgestellt. Dies kann in bestimmten Fällen vorkommen, in denen große Mengen CO₂ in einen Bereich freigesetzt werden, in dem eine geringe Leckage in die Umgebung erfolgt.

7.2.2 Druckkurven

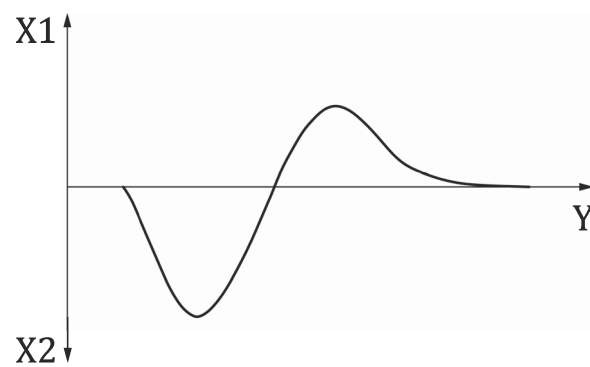
Die in Bild 1 dargestellten Kurven zeigen die typischen Druckverläufe, die während des Löschmittelaustrags im geschützten Bereich auftreten würden.



a) Inertgas



b) Inertgas (konstante Strömung)



c) Halogenkohlenwasserstoffgas

Legende

X1 Überdruck
X2 Unterdruck
Y Zeit

Bild 1 — Typische Druckverläufe

7.3 Merkmale des Raums

Es liegt in der Verantwortung des Kunden und nicht in der Verantwortung des Lieferanten des Brandschutzsystems, die Festigkeit des Raums zu bestimmen. Der Kunde sollte auf den zulässigen Differenzdruck hinweisen, dem die geschützten Räume ohne Beschädigung standhalten können.